**Załącznik nr 1 A - Opis przedmiotu zamówienia**

Zamówienie na elementy elektroniczne i optoelektroniczne do budowy wielokanałowego systemu do czasowo-rozdzielczej spektroskopii bliskiej podczerwieni. System musi składać się z 32, niezależnych kanałów detekcyjnych, co oznacza, że niezbędne są:

1. 32 jednostki, w postaci układów elektronicznych do skorelowanego w czasie zliczania pojedynczych fotonów (TCSPC, z ang. time correlated single photon counting)
2. 32 detektory jednofotonowe wraz z zasilaczem
3. jednostka PC (komputer PC)

System detekcyjny musi pozwalać na jednoczesną rejestracje 32 rozkładów czasu przelotu fotonów (DTOFs, z ang. distribution of time of flight of photons).

32 jednostki TCSPC muszą być zgrupowane i zaimplementowane w postaci modułów (MODUŁY TCSPC) kompatybilnych z systemem mocowania RACK 19’’. Liczba MODUŁÓW TCSPC nie może przekraczać 4. MODUŁY muszą komunikować się z jednostką PC za pośrednictwem złącza USB lub PCIExpress.

Wszystkie 32 kanały (jednostki) TCSPC muszą być zsynchronizowane, tj. wszystkie 32 rozkłady czasu przelotu fotonów muszą być rejestrowane dla jednakowego momentu w czasie. Ponadto, start akwizycji każdego DTOF dla wszystkich 32 kanałów musi być wyzwalany przy użyciu zewnętrznego sygnału TTL (typowo 10-20 Hz) w celu zapewnienia synchronicznej rejestracji wszystkich rozkładów DTOFs. Oznacza, to że akwizycja musi być niezależna od zegara systemu operacyjnego jednostki PC.

32 jednofotonowe fotodetektory muszą być dostarczone w formie 32 gotowych jednostek z wyjściem do podłączenia bezpośrednio do jednostek TCSPC. Wszystkie 32 jednostki fotodetektorów muszą być zasilane przy użyciu dedykowanego zasilacza podłączonego do pojedynczego źródła zasilania ~230V (lub co najwyżej 2). Zabezpieczenie przed przeciążeniem musi być zaimplementowane, co oznacza, że w przypadku gdy liczba fotonów docierająca do detektora będzie zbyt duża, zabezpieczenie przed przeciążeniem spowoduje dezaktywację detektora, zabezpieczając przed jego uszkodzeniem. Kontrola, tzn. reset zabezpieczenia, czyli przywrócenie funkcjonalności detektora, musi być realizowane z poziomu jednostki PC. Wymagana jest funkcjonalność, aby możliwy był reset wszystkich detektorów jednocześnie.

MODUŁY TCSPC (32 jednostki TCSPC), 32 jednofotonowe detektory muszą być ze sobą kompatybilne umożliwiając równoczesne, skorelowane w czasie zliczanie pojedynczych fotonów dla 32-óch kanałów z maksymalną częstością zliczania fotonów (countrate) > 4 MHz. MODUŁY TCSPC oraz reset zabezpieczeń detektorów przed przeciążeniem muszą być obsługiwane z poziomu jednostki PC poprzez oprogramowanie dostarczone przez Dostawcę. Dostawca dostarczy również komputer PC w obudowie RACK 19’’. Funkcjonalność oprogramowaniA musi zapewniać:

* Akwizycję danych dla 32 jednostek TCSPC równocześnie
* Możliwość indywidualnej i równoczesnej modyfikacji ustawień parametrów akwizycji danych dla 32 jednostek TCSPC
* Możliwość wyświetlenia wszystkich DTOFs w trybie on-line, tzn. w trybie umożliwiającym dostosowanie ustawień jednostek TCSPC (tryb ten nie służy do akwizycji danych)
* Reset zabezpieczenia przed przeciążeniem 32 detektorów jednocześnie

Ponadto, Dostawca dostarczy impulsowe źródła promieniowania laserowego, wielomodowego. Liczba źródeł światła wynosi 4 razy 2 długości fali 1 oraz 2 (w sumie 8 źródeł światła). Długość fali 1 musi być z zakresu 670 nm-730 nm, natomiast długość fali 2 musi być z zakresu 830 nm-850 nm. Każde źródło światła musi być wyposażone w układ do wprowadzania światła do światłowodu o średnicy 400m i NA= 0.2. Moc optyczna na wyjściu ze źródła musi być > 10 mW. Światłowody nie są częścią niniejszego postępowania.

Lista komponentów:

1. 32 jednostki TCSPC zaimplementowane w postaci MODUŁÓW TCSPC
2. 32 detektory jednofotonowe
3. Jednostka zasilająca detektory (MODUŁ POWER)
4. Zestaw niezbędnych akcesoriów (przewody, atenuatory, etc)
5. Jednostka PC (komputer PC w obudowie RACK 19’’)
6. oprogramowanie
7. 8 impulsowych źródeł światła laserowego wraz ze sterownikiem, zasilaczem oraz sprzęgaczami światłowodowymi

|  |
| --- |
| Podzespoły 32 kanałowego systemu pomiarowego do skorelowanego w czasie zliczania pojedynczych fotonów. |
|  | *Parametr techniczny* | *Wymagana wartość parametru* |
| **1. UKŁAD DETEKCYJNY** |
| 1.1 | Liczba kanałów pomiarowych | 32 |
| 1.2 | Liczba jednostek TCSPC | 32 |
| 1.3 | Maksymalna liczba MODUŁÓW TCSPC | 4 |
| 1.4 | Połączenie MODUŁÓW TCSPC z jednostką PC | USB lub PCIExpress |
| 1.5 | Mocowanie MODUŁÓW TCSPC | 19’’ RACK |
| 1.6 | Rozdzielczość czasowa (elektroniczna) systemu TCSPC | < 12 ps |
| 1.7 | Minimalny czas akwizycji pojedynczego DTOF | < 25 ms |
| 1.8 | Maksymalna częstość zliczania fotonów (countrate) | > 4 MHz |
| 1.9 | Liczba detektorów jednofotonowych | 32 |
| 1.10 | Zasilanie 32 detektorów ( MODUŁ POWER) | Dedykowany 32-kanałowy zasilaczlub 2 dedykowane 16-kanałowe zasilacze |
| 1.11 | Spektralny zakres czułości detektorów (minimalny zakres) | 600-900nm |
| 1.12 | Stabilność (zmiana położenia maksimum odpowiedzi impulsowej w czasie trwania pomiaru) | < 10ps  |
| 1.13 | Czas stabilizacji sytemu pomiarowego | < 30 minut |
| 1.14 | Średnica powierzchni aktywnej detektora | ≥ 7 mm |
| 1.15 | Szerokość odpowiedzi impulsowej systemu, przy wykorzystaniu całkowitej powierzchni katody (FWHM) | < 180 ps |
| 1.16 | Zabezpieczenie przez przeciążeniem detektora | TAK |
| 1.17 | Reset zabezpieczenia przez przeciążeniem detektorów | Z poziomu OPROGRAMOWANIA zaimplementowanego w jednostce PC, możliwy reset wszystkich detektorów jednocześnie |
| **2. Źródła promieniowania laserowego UKŁAD EMISYJNY** |
| 2.1 | Częstotliwość powtarzania | >= 50MHz |
| 2.2 | Liczba laserowych, impulsowych źródeł światła @ 1 | 4 |
| 2.3 | Liczba laserowych, impulsowych źródeł światła @ 2 | 4 |
| 2.4 | Długość fali 1  | z zakresu 670 nm-730 nm |
| 2.5 | Długość fali 2  | z zakresu 830 nm-850 nm |
| 2.6 | Moc optyczna | > 10mW |
| 2.7 | Sprzęgacz światłowodowy | TAK (SMA lub FC/APC @ światłowód core400 m NA=0.2 |